

PRESSURE CONTROL MODULE FOR USE IN COMPRESSED AIR BRAKE DEVICE

Publication number: JP6156260 (A)

Publication date: 1994-06-03

Inventor(s): HERUMAN GEEBERUSU

Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT

Classification:

- International: B60T17/00; B60T8/32; B60T8/36; B60T8/48; B60T13/58;
B60T13/66; B60T17/04; B60T17/00; B60T8/32; B60T8/36;
B60T8/48; B60T13/10; B60T13/66; (IPC1-7): B60T17/00

- European: B60T8/32D8; B60T8/32D14B; B60T8/36D; B60T8/36F8;
B60T8/48B2; B60T13/58; B60T13/66

Application number: JP19930199712 19930811

Priority number(s): DE19924227084 19920817

Also published as:

JP3288493 (B2)

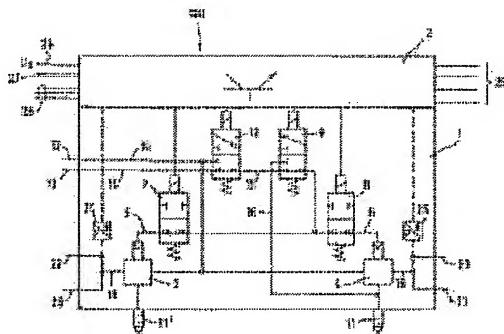
GB2270130 (A) ✓

DE4227084 (A1)

DE4227084 (B4)

Abstract of JP 6156260 (A)

PURPOSE: To greatly reduce a production cost and simultaneously to improve system safety as well by reducing the number of required system constituting elements in comparison with a concept related to public wheels. CONSTITUTION: A valve unit 1 is formed from relay valves 3 and 4 per passage and provided with only one electronic unit 2 for controlling both the relay valves 3 and 4 and further, the valve unit 1 is provided for controlling at least one axle.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-156260

(43)公開日 平成6年(1994)6月3日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号
Z 8311-3H

F I

技術表示簡所

審査請求 未請求 請求項の数 8(全 8 頁)

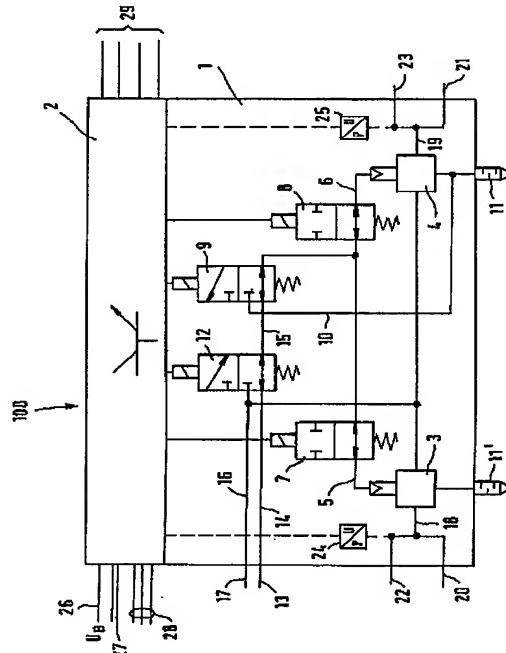
(21)出願番号	特願平5-199712	(71)出願人	390023711 ローベルト ポツシユ ゲゼルシャフト ミツト ペシュレンクテル ハフツング ROBERT BOSCH GESELL SCHAFT MIT BESCHRAN KTER HAFTUNG ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)
(22)出願日	平成5年(1993)8月11日	(72)発明者	ヘルマン ゲーベルス ドイツ連邦共和国 シュヴィーバーディン ゲン アルテ ファイヒンガー シュトラ ーセ 23
(31)優先権主張番号	P 4 2 2 7 0 8 4. 7	(74)代理人	弁理士 矢野 敏雄 (外2名)
(32)優先日	1992年8月17日		
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)		

(54)【発明の名称】 圧縮空気ブレーキ装置に用いられる圧力制御モジュール

(57) 【要約】

【目的】 公知のホイールに関連したコンセプトに比べて所要のシステム構成要素の数の低減によって、製造コストの著しい低減を可能にすると同時に、システム安全性をも改善する。

【構成】 弁ユニット1が2通路式に、通路1つ当たり各1つのリレーバルブ3, 4によって構成されていて、両リレーバルブ3, 4の制御のために働く唯一つの電子ユニット2を備えており、しかも前記弁ユニット1が、少なくとも1つの車軸を制御するために設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮空気ブレーキ装置に用いられる圧力制御モジュールであって、少なくとも1つのリレーバルブを制御するための電磁弁を有する弁ユニットと、マイクロコンピュータを備えた電子ユニットとが設けられており、前記マイクロコンピュータが特に、電子信号を交換するための少なくとも1つの別の電子ユニットに接続されている形式のものにおいて、弁ユニット(1)が2通路式に、通路1つ当たり各1つのリレーバルブ(3, 4)によって構成されていて、両リレーバルブ(3, 4)の制御のために働く唯一の電子ユニット(2)を備えており、しかも前記弁ユニット(1)が、少なくとも1つの車軸を制御するために設けられていることを特徴とする、圧縮空気ブレーキ装置に用いられる圧力制御モジュール。

【請求項2】 前記弁ユニット(1)の両リレーバルブ(3, 4)のそれぞれに、入口側で各1つの制御電磁弁(7, 8)が配属されており、前記両制御電磁弁(7, 8)に、入口側で共通に、外部空気接続部(10, 11)を形成するための通気弁として働く3ポート2位置電磁弁(9)が前置されている、請求項1記載の圧力制御モジュール。

【請求項3】 前記弁ユニット(1)の両リレーバルブ(3, 4)のそれぞれに、入口側で各1つの制御電磁弁(7, 8)が配属されており、前記両制御電磁弁(7, 8)のそれぞれに、入口側で、外部空気接続部(10, 11, 10', 11')を形成するための通気弁として働く各1つの3ポート2位置電磁弁(9, 9')が前置されている、請求項1記載の圧力制御モジュール。

【請求項4】 各リレーバルブ(3, 4)が、比例弁(30, 30')によって制御可能である、請求項1記載の圧力制御モジュール。

【請求項5】 別の3ポート2位置電磁弁(12)が設けられており、該3ポート2位置電磁弁により、ばね負荷された基本位置で前記弁ユニット(1)に設けられた、前記3ポート2位置電磁弁の下流側に設けられた弁装置(7, 8, 9)にニューマチック圧を供給する目的で、慣用のニューマチックブレーキ運転のために働く制御線路(14, 15)が開放されて、制御圧が伝達されるようになるか、または電磁石操作された作業位置で貯え圧を供給される線路(16)が開放されるようになっている、請求項2から4までのいずれか1項記載の圧力制御モジュール。

【請求項6】 前記作業接続部(18, 19)のそれぞれに形成される圧力が、電子ユニット(2)に電気的に接続された圧力発生器(24, 25)によって検出可能である、請求項1から5までのいずれか1項記載の圧力制御モジュール。

【請求項7】 2つの別個の作業接続部(18, 19)に形成される圧力を制御する目的で最大4つのホイール

速度が個別に評価可能になるように前記電子ユニット

(2)が構成されている、請求項1から6までのいずれか1項記載の圧力制御モジュール。

【請求項8】 2つの別個の作業接続部(18, 19)に形成される圧力を制御する目的で、別の外部信号値発生器の出力信号が評価可能になるように前記電子ユニット(2)が構成されている、請求項1から7までのいずれか1項記載の圧力制御モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、特に実用車の圧縮空気ブレーキ装置に用いられる圧力制御モジュールであって、少なくとも1つのリレーバルブを制御するための電磁弁を有する弁ユニットと、マイクロコンピュータを備えた電子ユニットとが設けられており、前記マイクロコンピュータが特に、電子信号を交換するための少なくとも1つの別の電子ユニットに接続されている形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】このような形式の圧力制御モジュールは欧州特許出願公開第0467112号明細書に基づき公知である。この欧州特許出願明細書には、ブレーキ圧モジュレータを制御するために働く電子装置を備えた、街路走行車両用の電子ブレーキシステムが記載されている。前記電子装置は個々のホイールに配属されて少なくとも1つのマイクロコンピュータを備えた複数のホイールモジュールと、マイクロコンピュータを備えた少なくとも1つの上位の中央モジュールとに分割されている。この場合、1つの車軸に設けられた2つのホイールモジュールを1つの軸モジュールにまとめる可能性が開示されている。

【0003】このような街路走行車両およびレール車両に用いられる電子ブレーキシステム、つまりホイールに関連した調整ユニットが固有の電子制御装置を備えており、しかも中央に配置された電子装置から出発して、インターフェースを介して整合されて、前記インターフェースを介して互いにデータを交換することのできるような電子ブレーキシステムは、原理的には最近の電子ブレーキシステムに対する要求を満たすために適している。しかし、慣用のブレーキ装置に比べてこのようなブレーキシステムの過剰コストは、これによって実際に得られる機能利点によって相殺することはできないことが判かれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、冒頭で述べた形式の圧力制御モジュールを改良して、公知のホイールに関連したコンセプトに比べて所要のシステム構成要素の数の低減によって、製造コストの著しい低減が可能になると同時に、システム安全性も改善されるような圧力制御モジュールを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するためには本発明の構成では、弁ユニットが2通路式に、通路1つ当たり各1つのリレーバルブによって構成されていて、両リレーバルブの制御のために働く唯一つの電子ユニットを備えており、しかも前記弁ユニットが、少なくとも1つの車軸を制御するために設けられているようにした。

【0006】

【発明の効果】本発明によれば、次のような大きな利点が得られる。すなわち、唯一つの電子ユニットを用いて、2つの別個の出口において、もしくは2つの別個のブレーキシリングもしくは2つの別個のブレーキシリンダ対に対して、個別の圧力制御を実現することができるようになる。さらに、本発明の構成では、電磁弁のうちの少なくとも1つを、弁ユニットの両出口における圧力制御のために使用することも可能になる。

【0007】請求項2以下に記載の手段により、請求項1に記載の圧力空気ブレーキ装置の有利な改良が可能になる。

【0008】請求項2に記載の本発明による圧力制御モジュールの構成は特に有利である。この場合、両圧力制御通路に、3ポート2位置電磁弁として構成された共通の切換弁が配属されている。

【0009】請求項3に記載の圧力制御モジュールの構成も大きな利点をもたらす。この場合、両圧力制御通路にとって共通の別の切換弁が、電気制御もしくは電子制御の故障時に、汎用のニューマチック式ブレーキシステムの場合と同様に圧力制御モジュールの作動を可能にするようになっている。

【0010】本発明による圧力モジュールの上記構成の別の利点は、このような圧力制御モジュールを用いると、付加的な弁装置なしに「電子作動ロック」を実現することができる点に認められる。さらに、本発明による圧力制御モジュールの大きな利点は、電子ブレーキ装置の遮断時もしくは故障時においても、なお完全に有効な汎用のニューマチック式ブレーキ装置が提供されることにある。

【0011】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面につき詳しく説明する。

【0012】図1には、圧力制御モジュール100が図示されている。この圧力制御モジュールは本発明によれば2通路式の圧力制御モジュールとして構成されていて、弁ユニット1と、この弁ユニットに機械的かつ電気的に直接に結合された電子ユニット2とを有している。

【0013】弁ユニット1は2つの別個の圧力制御通路を有しており、この圧力制御通路は各1つの別個のリレーバルブ3；4を有している。リレーバルブ3のニューマチック式の制御入口5はこのリレーバルブ3に固有に

配属された2ポート2位置電磁弁7によって監視される。リレーバルブ4のニューマチック式の制御入口6はこのリレーバルブに固有に配属された別の2ポート2位置電磁弁8によって監視される。

【0014】両2ポート2位置電磁弁7，8には、共通して3ポート2位置電磁弁9の形の切換弁が前置されている。この3ポート2位置電磁弁は外部空気接続部10，11を介してリレーバルブ3，4もしくはこのリレーバルブに接続されたブレーキシリング（図示しない）を通氣するために役立つ（さらに下で詳しく述べる）。

【0015】通氣のために働く3ポート2位置電磁弁9には、切換弁として別の3ポート2位置電磁弁12が前置されている。この3ポート2位置電磁弁は同じく両圧力制御通路に共通して配属されている。この3ポート2位置電磁弁12は図1に示したばね操作された基本位置もしくは無電流状態において、導管14，15と3ポート2位置電磁弁9と各2ポート2位置電磁弁7，8とを介して、制御圧を印加される圧力制御モジュール100の接続部13をリレーバルブ3；4の制御入口5，6に接続する。電流を負荷された状態において、つまり励磁コイルが制御された状態においては、別の3ポート2位置電磁弁12が、導管16，15を介して接続部17を3ポート2位置電磁弁9の入口側に接続するので、接続部17における貯え圧が2ポート2位置電磁弁7，8を介してリレーバルブ3，4のニューマチック式の制御入口5，6に印加され得る。

【0016】両リレーバルブ3，4のそれぞれは、固有の作業接続部18；19を有しており、この作業接続部はそれぞれ2つの接続部20，22；21，23に分岐している。各接続部2，22；21，23は車両ホイールの各1つのブレーキシリング（図示しない）に通じている。作業接続部18，19を監視するためには、破線で示したように選択的に各1つの圧力発生器24；25が前記接続部18，19に接続されていてよい。この場合、両圧力発生器24，25は電子ユニット2にそれぞれ直接に電気的に接続されている。

【0017】電子ユニット2は少なくとも1つのマイクロコンピュータを有しており、このマイクロコンピュータは固有のインテリジェントを有している。さらに、前記電子ユニットは別の電子構成素子もしくは電気構成素子（図示しない）を有している。これらの電子構成素子もしくは電気構成素子には、接続部26を介して供給電圧U_Bが供給される。前記電子構成素子もしくは電気構成素子は、到来するアナログ信号とデジタル信号を処理して、少なくとも1つのインタフェースを介して少なくとも1つの別の電子システムユニットと情報を交換し、さらに少なくとも1つの別の電子ユニットまたは電気ユニット、特に図1に示した弁ユニット1の電磁弁7，8，9，12もしくは頭2、図3および図4に示

た、改良された弁ユニットの電磁弁に、制御命令と信号とを送出することができる。

【0018】この目的のためには、電子ユニット2がインターフェース接続部27と、アナログおよび／またはデジタルの信号の送信および受信のための接続部28と、ホイール回転特性を示すセンサ入力信号のための、検出される車両ホイールの数に相当する接続部29とを有している。

【0019】図1に示した2通路式の圧力制御モジュール100は電子式のブレーキシステムにおいても、慣用のブレーキシステムにおいても使用することができる。このような圧力制御モジュールは次のようにして作動する。

【0020】操作されていないブレーキ値発生器33(図5参照およびドイツ連邦共和国特許出願第P4141995.2号明細書参照)では、電磁作動式の全ての電磁弁7, 8, 9, 12が、図1に示した状態、つまりね操作された基本位置に位置している。ブレーキ弁もしくはブレーキ値発生器33のペダルが操作されるやいなや、ペダルの瞬間的な位置が、たとえばボテンショーメータによって形成された電気信号の形で、場合によっては電子システムユニット、つまり図5に示した実施例では中央の制御装置34を介して、圧力制御モジュール100のインターフェース接続部27に印加される。次いで、この圧力制御モジュールの電子ユニット2は対応する電気信号を形成する。この電気信号に基づき、ブレーキ値発生器33のペダルの第1の測定可能な運動時に直ちに3ポート2位置電磁弁12が作業位置に切り換る。さらに、ブレーキ値発生器33の出力信号の大きさに関連して、電子ユニット2によって両2ポート2位置電磁弁7, 8のための対応する出力信号が形成される。これらの2ポート2位置電磁弁は図1に示した実施例では、たとえば高サイクル弁であって、両リレーバルブ3, 4のニューマチック式の制御入口5, 6を適宜に制御するので、作業接続部18, 19におけるブレーキシリング圧はブレーキ値発生器33のペダルの位置に対応して「高サイクル」で制御される。この場合、作業接続部18, 19における圧力が、図1に破線で示した圧力発生器24; 25によって監視されると、ブレーキシリング圧を監視するための閉じられた圧力制御回路が得られる。

【0021】減圧(ブレーキの解除)は、両圧力通路のためのブレーキ値発生器33のペダルの解放時に電子ユニット2による3ポート2位置電磁弁9の制御によって行なわれ、この場合、3ポート2位置電磁弁9はそのばね操作された基本位置から電磁石操作された作業位置に移動させられ、それと同時に外部空気接続部10, 11は、この時点で再び基本位置に位置している2ポート2位置電磁弁7, 8を介してリレーバルブ3; 4のニューマチック式の制御入口5, 6に接続され、これによっ

て、リレーバルブ3, 4の制御室は通気される。その結果、リレーバルブの反応室を介して、それぞれ接続されたブレーキシリング(図示しない)が通気されるようになる。

【0022】また、ブレーキ装置がスキッドコントロール運転、つまりABS(Anti-Blockier-Schutz)運転またはトラクションコントロール運転、つまりASR(Antriebs-Schlupf-Regelung)運転で作動する場合でも、減圧は3ポート2位置電磁弁9を介して行なわれる。それに対して、ブレーキ圧保持機能とブレーキ圧増圧機能とは再び両2ポート2位置電磁弁7, 8を介して実現される。この場合、両2ポート2位置電磁弁7, 8の位相シフトされた制御に基づき、増圧時でも減圧時でも、制御された両圧力通路に種々の異なるブレーキ圧を形成することが容易に可能になる。

【0023】しかし、図1に示した弁ユニット1の構成では、一方の圧力通路でブレーキ圧を、つまり一方の圧力通路のための当該作業接続部18; 19における圧力を増圧すると同時に、この圧力を他方の圧力通路のために減圧することは不可能である。ブレーキ装置のこのような作業形式が所望されるか、もしくは要求される場合、図2に示した本発明の構成では、他の点では全く同一の弁ユニット1の構造において、付加的に別の3ポート2位置電磁弁9'を通気弁として設け、リレーバルブ3をこの別個の外部空気接続部10', 11'を介して通気することが可能になる。すなわち、図2に示した実施例の弁ユニット1では、各リレーバルブ3, 4のために通気弁として構成された固有の3ポート2位置電磁弁9, 9'と固有の外部空気接続部10, 10', 11, 11'が設けられている。

【0024】同じく同時にブレーキ圧もしくは作業圧を一方の圧力通路で増圧し、他方の圧力通路で前記ブレーキ圧を減圧することを可能にするような弁ユニット1の別の構成は図3に示されている。この構成では、両3ポート2位置電磁弁がそれぞれ比例弁30, 30'によって代えられている。この場合、弁ユニット1は図2に示した弁ユニット1と同様に構成されている。

【0025】図3に示した構成では、リレーバルブ3, 4の監視が、それぞれ比例弁30, 30'を介して行なわれる。この比例弁は前制御弁として、それぞれ対応するリレーバルブ3, 4に、電子ユニット2によって形成された規定の制御電流に対して直接に比例する制御圧を対応させる。

【0026】図4に示した本発明による圧力制御モジュール100では、図1に示した実施例の弁ユニット1と同様に構成されている弁ユニット1において、図1に示した実施例で設けられた別の3ポート2位置電磁弁12が不要にされているので、この図4に示した実施例では、3ポート2位置電磁弁9の流入側には、常時接続部

13の制御圧しか到達しない。それに対して、接続部17の制御圧は、図1、図2および図3に示した実施例の場合でもそろであるように常時両リレーバルブ3、4において直接に利用される。

【0027】図4に示した実施例は、慣用のブレーキ付き被牽引車両に対して使用されると有利である。このような被牽引車両では、ABS機能が実現されるだけでよい。

【0028】しかし、駆動軸を備えた車両に対しては、ABS機能に対して付加的に、しばしばASR（駆動時スリップコントロール）も必要となる。このような駆動軸が汎用のブレーキ装置を備えているのか、または電子ブレーキ装置を備えているのかに關係なく、このようなASR機能は図1に示した弁ユニット1を用いて、この実施例で設けられた3ポート2位置電磁弁12によって極めて簡単に実現され得る。すなわち、電子ユニット2が走行運転時に駆動軸において回転数センサを介して、カーブ走行によって生ぜしめられるホイール速度差には帰因され得ないような異なるホイール回転数を検知するやいなや、このことは望ましくないスリップとして認識され、その後に、電子ユニット2が3ポート2位置電磁弁12を切り換えて、対応する2ポート2位置電磁弁7；8を介して、回転数の高い方のホイールに対してブレーキ圧を所定の時間増大させるので、その結果、両駆動ホイールはほぼ等しいホイール速度、つまり回転数を有するようになる。この場合、回転数の低い方のホイールのブレーキシリングに対する、対応するブレーキ圧の増圧は、このホイールに配属された2ポート2位置電磁弁7；8の遮断によって阻止される。すなわち、対応する2ポート2位置電磁弁7；8は電子ユニット2によってタイミング制御されるのではなく、当該リレーバルブ3；4のニューマチック式の制御入口5；6に対する圧力空気供給を前記2ポート2位置電磁弁が阻止するよう制御される。3ポート2位置電磁弁12は駆動時スリップコントロールもしくは電子差動ロックを得るために極めて重要である。なぜならば、通常では特に始動時ににおける駆動ホイールの空転時にブレーキ値発生器33が操作されていない、つまり接続部13に制御圧が提供されていないからである。

【0029】故障時に3ポート2位置電磁弁12がもはや電気的に制御されなくなても、つまり3ポート2位置電磁弁12がその接続位置にもはやもたらされなくなっても、操作されていない弁において開いている接続部13と導管14、15とを介してなおも完全なブレーキ作用が得られる（バックアップ機能）。さらに、この場合でもブレーキ装置の完全なABS機能が維持される。

【0030】図5には、概略図において、完全なブレーキ装置における本発明による2つの圧力制御モジュール100、100'の使用が示されている。図面から認められるように、ブレーキ値発生器33が電気構成部分3

3aの他に、2つのニューマチック構成部分33b、33cと放圧個所33dとを有している。両ニューマチック部分33b、33cを介して、車両の4つのホイールに用いられるブレーキシリング40、41、42、43は汎用の形式でニューマチック式に制御され得る。ブレーキ値発生器33の電気構成部分33aは、ペダル33eの位置に相当する電気信号を、中央の制御装置34に供給する。この制御装置は対応するバス導線を介して両圧力制御モジュール100、100'を制御する。この圧力制御モジュールは前で説明した形式で、電子ブレーキ装置として作動するブレーキ装置において、対応するブレーキシリング40、41、42、43の制御を引き受けれる。

【0031】図6には、同じく概略図において、慣用のブレーキ装置を備えた3車軸式の被牽引車両に用いられる、図4に示した圧力制御モジュール100の使用可能性が示されている。

【0032】図4に示した圧力制御モジュール100の上記機能に関しては、当該使用形式では、ABS機能しか可能にならない。圧力制御モジュール100の弁ユニット1に設けられた種々の電磁弁7、8、9の制御は、上で既に説明したように行なわれる。この場合、このような使用事例では、圧力制御モジュール100に回転数発生器101の形の4つのホイールセンサが接続されている。この回転数発生器の出力信号は圧力制御モジュール100によって個別に処理される。この場合、たとえば有利には両側に配置されている各2つのホイールの回転数信号によって、当該ブレーキシリング102に対して個別圧力制御が行なわれる。この圧力制御は特に、回転数の低い方のホイールの回転数が機能決定的となるという原理に基づき行なわれる。付加的な中央電子装置、つまり一般的に言えば、別の電子ユニットは、この場合不要となる。

【0033】被牽引車両における電子ブレーキ装置の使用事例に関しても、図1または図2に示した本発明による圧力制御モジュールの変化実施例の他に、付加的な中央電子装置は必要にならない。なぜならば、2通路式の圧力制御モジュールが、牽引車両の情報を直接に固有のインターフェース（場合によっては複数のインターフェース）を介して受信して、内部で処理できるからである。別の信号値、たとえば負荷値発生器35の出力信号も、直接に受信されて処理され、これによって、個々の事例に関して適当なブレーキ力が形成され得る。

【0034】上記説明から判かるように、本発明による圧力制御モジュールを用いると、公知先行技術に比べて大きな利点を得ることができる。これらの利点の一つはまず第1に、たとえば図2に示した実施例における電磁弁または図1に示した実施例における2つの電磁弁を節約することができることにある。また特に、本発明による圧力制御モジュールの使用では、特に欧州特許出願公

開第0467112号明細書に記載の公知先行技術に比べて、ホイールモジュール電子装置をほぼ完全に節約することができるという利点も得られる。付加的に、電気導線およびニューマチック導管および導管結合器、たとえばコネクタ構成要素、継ぎ手およびこれに類するものを著しく節約することもできる。さらに、本発明によれば、一層高い安全性も得られる。それというのは、ほとんど故障発生のない構成ユニットや結合部材が使用されるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による2通路式の圧力制御モジュールの第1実施例を示す回路図である。

【図2】本発明による2通路式の圧力制御モジュールの第2実施例を示す回路図である。

【図3】本発明による2通路式の圧力制御モジュールの第3実施例を示す回路図である。

【図4】本発明による2通路式の圧力制御モジュールの第4実施例を示す回路図である。

【図5】図1または図2もしくは図3に示した圧力制御モジュールを使用して構成された車両ブレーキ装置の回路図である。

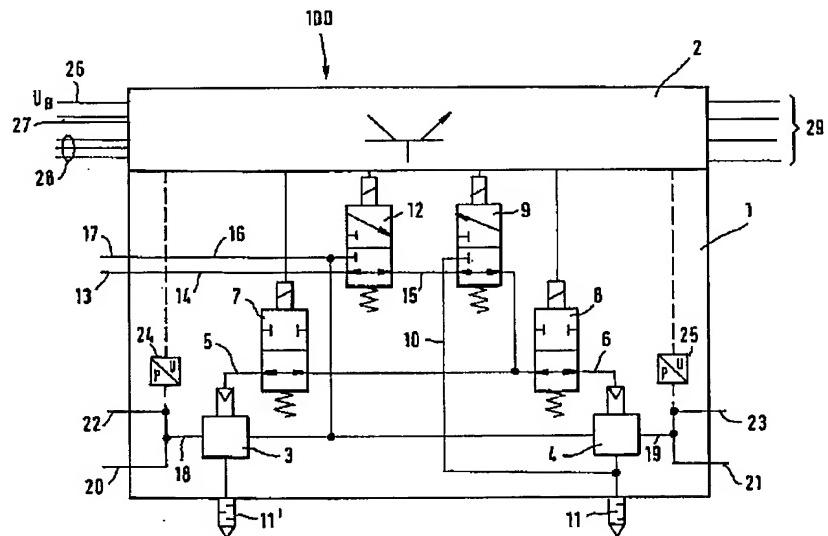
路図である。

【図6】本発明による圧力制御モジュールを使用して構成された車両ブレーキ装置の主要部分を示す回路図である。

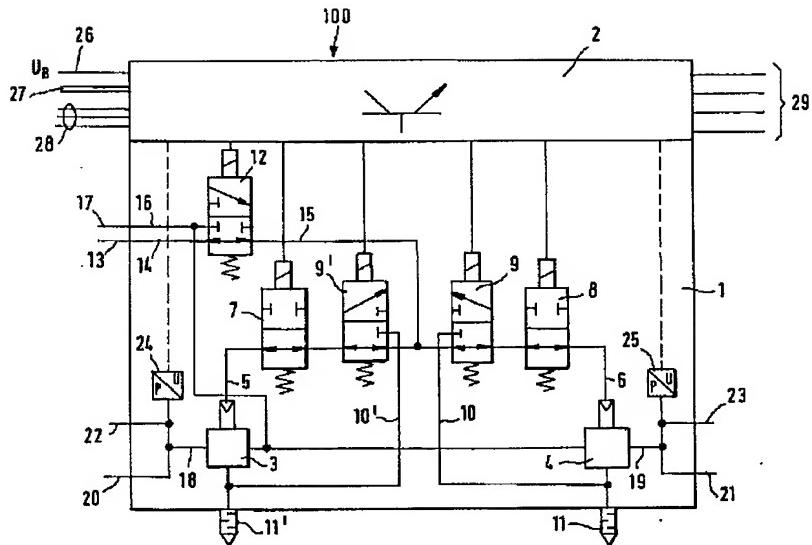
【符号の説明】

1 弁ユニット、2 電子ユニット、3, 4 リバーバルブ、5, 6 制御入口、7, 8 2ポート2位置電磁弁、9, 9' 3ポート2位置電磁弁、10, 10' 外部空気接続部、11, 11' 3ポート2位置電磁弁、12 接続部、13, 14 导管、15, 16, 17, 18, 19 作業接続部、20, 21, 22, 23 接続部、24, 25 圧力発生器、26, 27 接続部、28 インタフェース接続部、29, 30, 30' 比例弁、33 ブレーキ値発生器、33a, 33b, 33c 構成部分、33d 放圧箇所、33e ペグル、34 制御装置、35 負荷値発生器、40, 41, 42, 43 ブレーキシリンダ、100, 100' 圧力制御モジュール、101 回転数発生器、102 ブレーキシリンダ

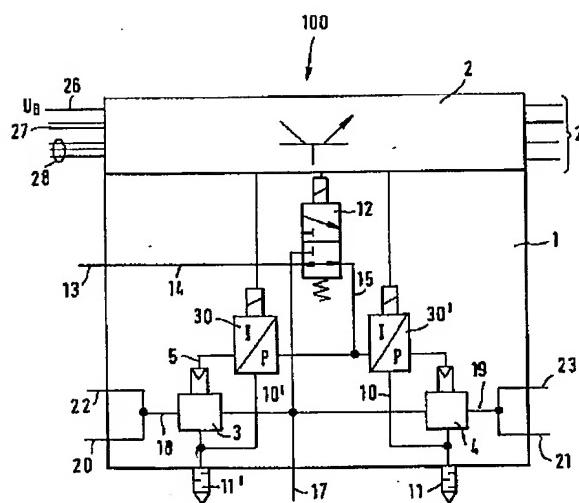
【図1】



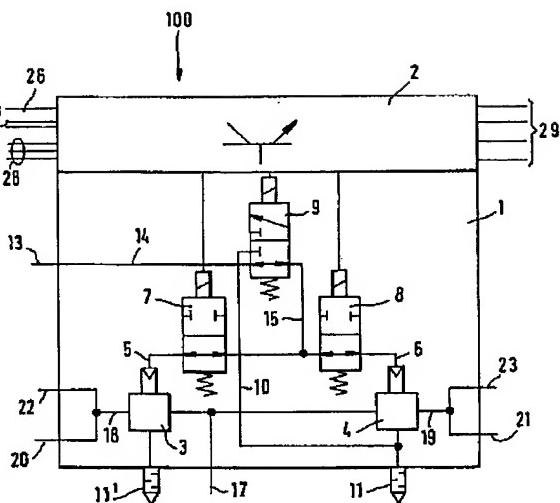
【図2】



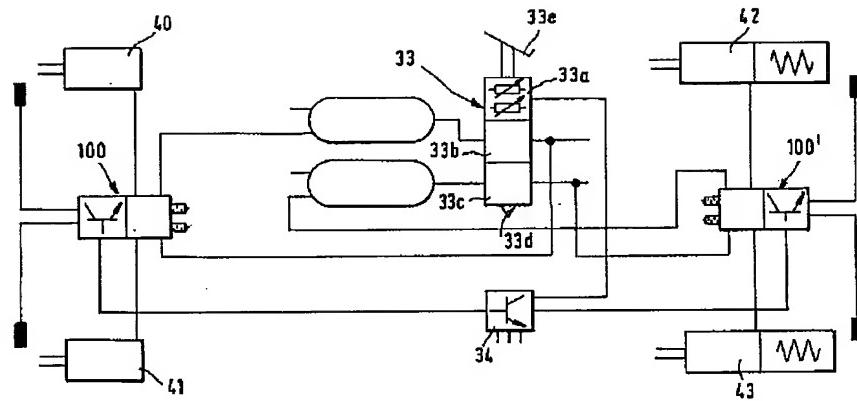
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

